

ЩЕЛЕВЫЕ АРОЧНЫЕ СВЕТОВОДЫ НА СТАНЦИИ "ЧКАЛОВСКАЯ" МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Ю.Б. АЙЗЕНБЕРГ, проф., доктор техн. наук,
Н.А. АЛЕШИНА, архитектор
В.М. ПЯТИГОРСКИЙ, канд. техн. наук

Всероссийский светотехнический институт им. С.И. Вавилова*
Метрогипротранс
АО НПСП "Светосервис"**

Впервые щелевые световоды для освещения метрополитена были применены авторами на станции "Серпуховская" в 1983 г. [1]. Тогда, преодолевая большие трудности, связанные с недоверием заказчика, эксплуатационников, строителей и даже проектировщиков к новому осветительному устройству, удалось осветить центральный зал станции прямолинейной (длиной 60 м) конструкцией, подвешенной под овальным сводом зала и состоящей из чередующихся светящих цилиндров-многощелевых световодов и сочененных с ними двенадцати кубов (4 из которых были рабочими, содержащими лампы и ПРА, а 8 — чисто декоративными). Применение полых световодов для освещения станции "Серпуховская" позволило не

только реализовать новое архитектурное решение, в котором удачно сочетаются арочные строительные конструкции и протяженные цилиндры-световоды, но и обеспечить высокие технико-экономические показатели ОУ: в 30 раз снизилось число световых точек в зале и в 3 раза сократилась протяженность электрических сетей, что значительно упростило обслуживание установки. Опыт ее эксплуатации на протяжении 12 лет подтвердил высокую надежность этого осветительного устройства.

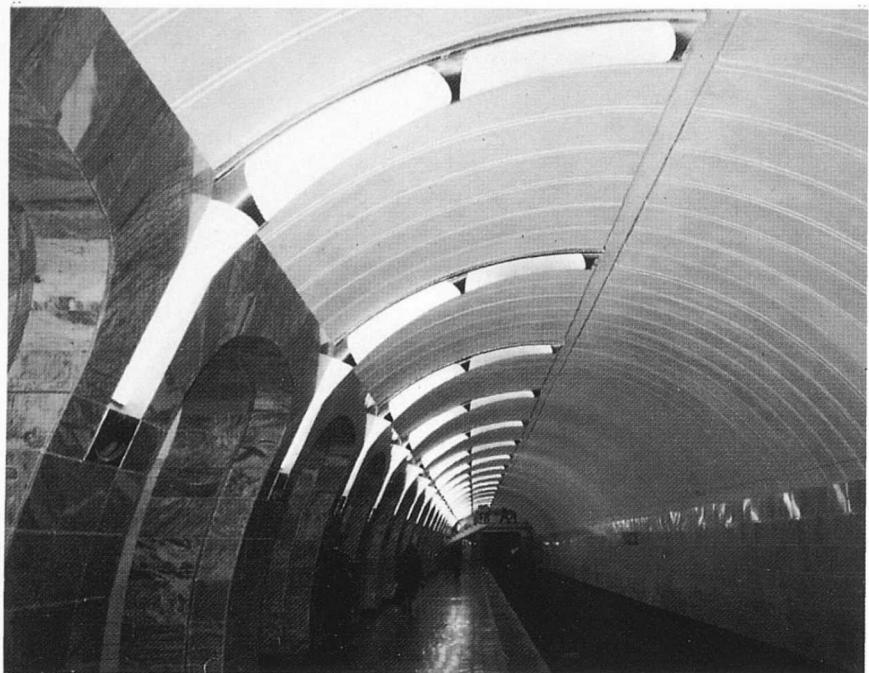
Вместе с тем, накопленный за эти годы опыт показал, что в метрополитене световоды могут найти значительно более широкое применение — не только для освещения центральных залов станций, но и перонных залов, наклонных эскалаторов, переходов, депо и др. При этом оправдано использование как цилиндрических световодов с различной формой поперечных сечений, так и плоских клинообразных световодов, а также арочных конструкций. Кроме того, с учетом специфики метрополитенов (большие ветровые нагрузки при движении поездов, значительная загрязненность воздуха и недостаточно систематическое обслуживание) необходимо в основном ориентироваться на жесткие конструкции, с высокой степенью герметизации внутренних объемов световодов. Это диктует преимущественное применение щелевых световодов с твердой оболочкой, получаемой из светотехнических пластмасс методом экструзии или с помощью каркасных металлических конструкций в сочетании с отражающими и светопропускающими пластмассами.

При использовании МГЛ в качестве основных ИС важно, в отличие от станции "Серпуховская", применять напряжение питающей сети 380 В (а не 220 В) и соответ-

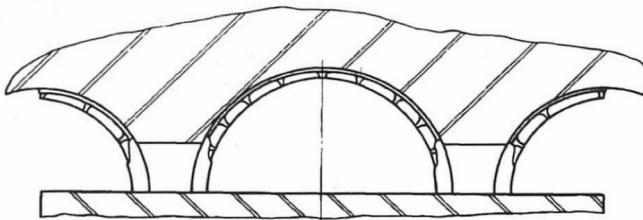
* 129626, Москва, пр. Мира, 106



■ Рис. 1. Общий вид центрального зала станции "Чкаловская"



■ Рис. 2. Общий вид перонного зала станции



■ Рис. 3. Схема расположения арочных световодов



■ Рис. 4. Фрагмент световода

ствующую ПРА, что обеспечивает почти трехкратное повышение срока службы ламп, повышает надежность их зажигания и стабильность характеристик.

Одним из важных достоинств ОУ с арочными световодами могло бы быть дальнейшее снижение затрат на обслуживание, так как вводные устройства могут находиться в зоне легко доступной для обслуживающего персонала, без необходимости использования специальных средств (подъемных устройств, вышек, высоких лестниц). Это особенно важно для перонных залов, где светильники

обычно располагаются над краем платформы и обслуживание их возможно практически только в ночное время со специальных, движущихся по путям платформ. Как правило, сказанное наглядно подтверждается при пилонной структуре станций, где пилоны могут использоваться для прохождения арочных световодов.

Все эти соображения были приняты во внимание при разработке различных видов осветительных устройств со щелевыми световодами для новых станций метро Москвы ("Чкаловская", "Дубровская") и Минска ("Молодежная").

В начале 1996 г. было открыто движение на Люблинской ветке московского метрополитена, в том числе пущена в эксплуатацию станция "Чкаловская" с центральным и двумя перонными залами длиной 150 и высотой 5 м (рис. 1 и 2). Станция освещена встроенным световодами (15 световодов в центральном зале и по 30 полуарочных — в каждом из перонных залов). Схема расположения световодов показана на рис. 3, фрагмент световода — на рис. 4.

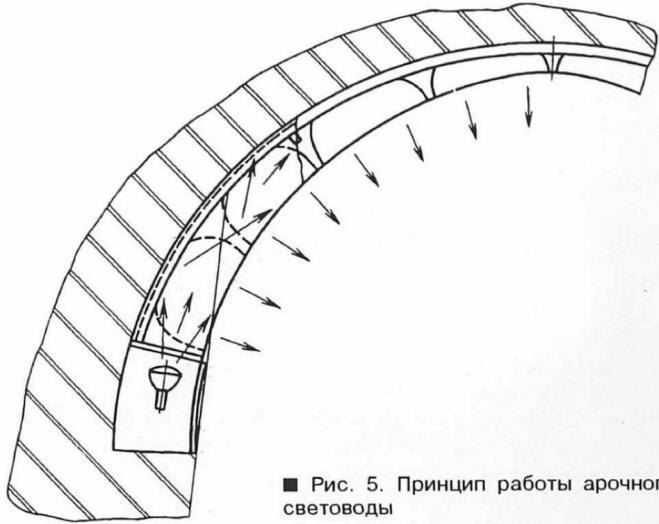
Световоды представляют собой полую конструкцию с двойкой кривизной, выполненную из стальных элементов и молочного полиметилметакрилата. К внутренней поверхности световодов приклеена алюминиевая фольга с коэффициентом отражения 0,7. Вводные устройства с двумя зеркальными МГЛ типа ДРИЗ-400 [2], ПРА и зеркальной ЛН типа ЗК-100 для аварийного освещения находятся в нишах пилонов на высоте 2,3 м и отделены от полости световодов прозрачным нагревостойким силикатным стеклом. Герметизация световодов достигнута специальными прокладками. Принцип работы арочного световода и его конструкция представлены на рис. 5 и 6.

В центральном зале обеспечена средняя освещенность 160 лк, в перонных залах — 120 лк. Установленная мощность ОУ станции — 76,5 кВт (с учетом потерь в ПРА), удельная мощность — 33,7 Вт/м². Общее число МГЛ типа ДРИЗ — 180 шт. В режиме аварийного освещения освещенность составляет 5 лк. Она достигается с помощью 45 шт. ЛН типа ЗК-100, установленными через один световод.

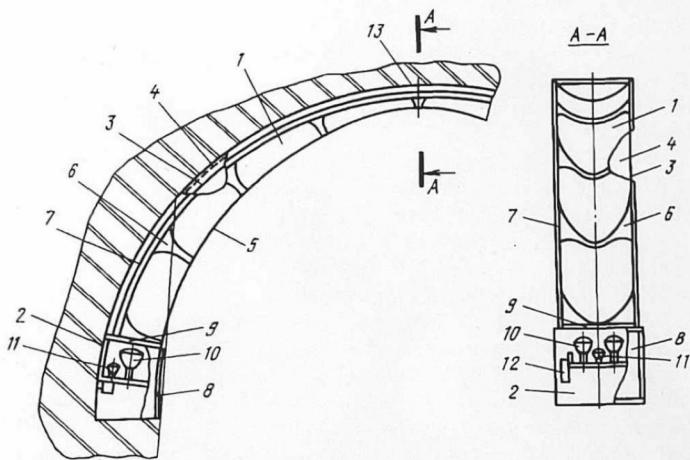
Осветительная установка питается от трехфазной сети 380/220 В с подведением к вводным устройствам световодов линейного напряжения.

Субъективная оценка качества освещения и эстетических свойств новой ОУ со стороны специалистов метрополитена и ряда опрошенных пассажиров весьма высокая. Спад светимости поверхности световода от вводных устройств до вершины арки невелик и практически не воспринимается глазом. Вместе с тем, при применении в световодах новейших зеркально отражающих материалов, таких, например, как тонколистовой альзакированный алюминий марки Miro или серебренные пленки Silverflux с коэффициентом отражения 0,94—0,95 (к сожалению, не использованных в конструкции) можно было бы получить еще большую равномерность распределения светимости по длине арочного световода.

Световая архитектура станции, благодаря арочным световодам, приобрела особую легкость. Световоды придали станции нарядность и праздничность. Благодаря четкому поперечному световому членению и модульности зрительно сократились продольные размеры станции. С позиций обслуживающего персонала — эта первая станция, где проблема эксплуатации ОУ решена полностью, так как доступ к вводным устройствам для замены ламп и ревизии электрической схемы не представляет никаких



■ Рис. 5. Принцип работы арочного световоды



■ Рис. 6. Конструктивная схема осветительного устройства с арочным световодом: 1 — полый световод; 2 — вводное устройство; 3 — металлический каркас световода; 4 — зеркальноотражающая алюминиевая фольга; 5 — светорассеивающий элемент из полиметилметакрилата; 6 — поперечный декоративный элемент; 8 — декоративная дверца; 9 — прозрачное нагревостойкое стекло; 10 — ИС рабочего освещения (МГЛ типа ДРИЗ-400-1); 11 — ИС аварийного освещения (зеркальная ЛН типа ЗК-100); 12 — ПРА; 13 —стыковочный узел

затруднений, не требует специальных средств и может осуществляться одним монтером в любое время.

Рассматривая выполненную ОУ как одно из перспективных решений для освещения многих будущих метровокзалов, необходимо отметить дополнительные возможности подобных решений. К их числу надо отнести нанесение наружной графики на светящей поверхности световодов и применение цветных фильтров на стеклах вводных устройств, обеспечивающих цветное освещение желаемого спектра.

Реализация запроектированной ОУ оказалась возможной благодаря изготовлению сложных элементов световодов с двоякой кривизной на Авиационном объединении им. В.В. Мясищева (г. Жуковский). Специалистам этого предприятия авторы выражают глубокую благодарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенберг Ю.Б., Алешина Н.А., Пятигорский В.М. "Щелевые световоды на станции "Серпуховская" московского метрополитена / Светотехника. 1986. № 7. С. 11—12.
2. Софонов Н.Н., Кудаев В.П. "Источники света для щелевых световодов" // Светотехника. 1981. № 11 С. 6—7.

УДК 628.95:535.8:539.216.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СВЕТОВОДОВ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ФРЕСОК В ТРАПЕЗНОЙ МОНАСТЫРЯ САНТА-МАРИЯ ДЕЛЛА ГРАЦИЕ В МИЛАНЕ

Р. КАЗАЛОНЕ, архитектор,
ДЖ. ТАРГЕТТИ, доктор

ЗМ, Advance Lighting Technology Co., Флоренция, Италия

Леонардо да Винчи создавал один из своих шедевров — роспись "Тайная вечеря" на стене трапезной монастыря Санта-Мария делла Грации в Милане в период 1494—1498 гг. Манера работы Леонардо, предполагавшая чрезвычайную интеллектуальную концентрацию и творческий поиск, не соответствовала распространенной в то время технике выполнения фресок (от итал. fresco, буквально — свежий), по которой краски наносились непосредственно на сырую известковую штукатурку. Художник должен был завершить роспись до того, как высохнет штукатурка, что предполагало быстрое письмо без исправлений.

Чтобы работать так, как он привык, то есть постоянно возвращаясь к написанному и подправляя отельные детали картины, Леонардо придумал свою собственную технику — масло с темперой — своего рода темперу на камне. Стена покрывалась прочным слоем из специальной смеси, которая должна была абсорбировать краску и одновременно защищать ее от влаги.

В действительности же такое покрытие оказалось недолговечным и краска скоро начинала отслаиваться. Постоянный процесс разрушения росписи породил целую серию реставраций и переписываний, что в конечном итоге привело роспись в плачевное состояние.

Даже когда в начале XX в. на основе научных исследований предпринимались попытки связывания красок с поверхностью, основная причина старения росписи (влажность самой стены) не была устранена.

Последние реставрации, включая и продолжающиеся в настоящее время работы, проводились с применением сложнейших технологий и отличались чрезвычайно бережным отношением к оригиналу. Предпринятые усилия привели к значительному улучшению состояния росписи. Однако ситуация остается критической, главным образом из-за действия двух факторов:

— все еще высокому уровню влажности стены трапезной;

— значительным температурным изменениям, характерным для данного места.

Нынешние реставрационные работы проводятся под руководством римского Центрального института реставрации (ЦИР), имеющего современную физическую лабораторию и лабораторию исследования воздействий окружающей среды. Чтобы предотвратить старение и защитить фреску, были предприняты очень жесткие меры по контролю микроклимата. Они были введены в действие к открытию трапезной монастыря Санта-Мария делла Грации для публичных посещений (7 апреля 1995 г.). Хотя реставрационные работы продолжаются, климат в трапезной контролируется. Доступ внутрь нее разрешен только для небольших групп посетителей, причем их присутствие в зале ограничено по времени, чтобы не вызвать изменений температуры и влажности. Перед тем, как попасть в трапезную, посетители проходят через барокамеру, чтобы не занести снаружи пыль.